



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 37 11 013.6-35  
22 Anmeldetag: 1. 4. 87  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 9. 6. 88

Behördenelgentum

DE 37 11 013 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Harms, Jürgen, Prof. Dr., 7500 Karlsruhe, DE;  
Biedermann, Lutz, 7730 Villingen-Schwenningen, DE

74 Vertreter:

Prüfer, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:

gleich Patentinhaber

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 26 49 042 B1

54 Pedikelschraube

Die Erfindung betrifft eine Pedikelschraube (1) mit Gewinde und Aufnahmeteil, wie sie für die mono- oder multisegmentale Stabilisierung der Wirbelsäule verwendet wird. Damit das Einsetzen erleichtert und die Verbindung der Schraube mit der mit dieser zu verbindenden Gewindestangen verbessert wird, weisen das Aufnahmeteil (3) und mit diesem zusammenwirkende Fixierschrauben ineinanderpassende Hohlkugelsegment- bzw. Kugelsegmentform auf.

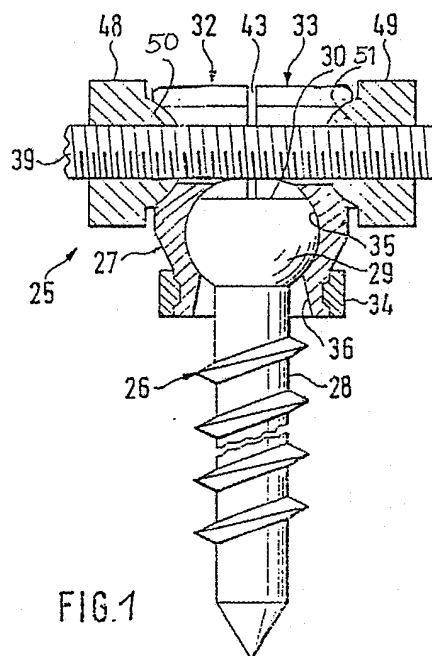


FIG. 1

DE 37 11 013 C 1

1. Pedikelschraube (25) zur Stabilisierung von Wirbelsäulensegmenten, mit einem Gewindeschafftteil (26) und einem kopfseitig vorgesehenen Aufnahmeteil (27) für eine Stange (39), wobei die Stange (39) und das Aufnahmeteil (27) durch zwei an dem Aufnahmeteil (27) angreifende Muttern fest miteinander verbindbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der jeweilige das Widerlager (38) für die Muttern bildende Teil des Aufnahmeteiles (27) als hohlkugelsegmentförmige Pfanne und der damit in Eingriff bringbare Teil der Mutter als Kugelsegment mit entsprechendem Radius ausgebildet sind.
2. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Aufnahmeteil (27) und Gewindeschafftteil (26) gelenkig miteinander verbunden sind.
3. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Aufnahmeteil und Gewindeschafftteil einstückig ausgebildet sind.
4. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche der hohlkugelförmigen Pfanne und/oder des Kugelsegmentes **rauh** ausgebildet ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pedikelschraube zur Stabilisierung von Wirbelsäulensegmenten, mit einem Gewindeschafftteil und einem kopfseitig vorgesehenen Aufnahmeteil für eine Stange, wobei die Stange und das Aufnahmeteil durch zwei an dem Aufnahmeteil angreifende Muttern fest miteinander verbindbar sind. Derartige Schrauben werden zur mono- und multisegmentalen Stabilisierung der Wirbelsäule verwendet.

Eine derartige Pedikelschraube ist aus der DE 26 49 042 B1 bekannt. Die Schraube weist einen Gewindeteil und einen starr damit verbundenen, am kopfseitigen Ende vorgesehenen Aufnahmeteil auf. Es werden mehrere Paare solcher Schrauben jeweils in einem Abstand voneinander beidseitig von der Wirbelsäule in die Wirbelkörper eingeschraubt. Die jeweiligen Aufnahmeteile weisen Aufnahmeschlitz auf. Durch diese Aufnahmeschlitz der rechten bzw. linken Gruppe der Schrauben wird jeweils eine Gewindestange geführt. An beiden Seiten des jeweiligen Aufnahmeteiles sind Muttern auf der Gewindestange als Fixierungsschrauben vorgesehen, mit denen die Stange am jeweiligen Aufnahmeteil fixiert wird. An den Stellen, an denen die Muttern an dem Aufnahmeteil angreifen, sind zylinderförmige Vertiefungen vorgesehen. Sie Muttern greifen in die Vertiefungen ein und liegen am Grund der Vertiefungen an. Dadurch soll verhindert werden, daß die in den Aufnahmeschlitz eingesetzte Gewindestange sich aus diesem heraushebt. Ein Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß es sehr schwierig ist, die Schrauben einerseits fest in die Wirbelkörper einzuschrauben und andererseits die Schrauben in zwei Ebenen gerade so zu stellen, daß die Achsen der Aufnahmeschlitz in den übereinander befindlichen Aufnahmeteilen so ausgerichtet sind, daß die Gewindestange ohne Verspannung der Schrauben durch die Aufnahmeschlitz hindurchführbar ist und die Muttern vollflächig auf dem Grund der zylinderförmigen Ausnehmungen aufliegen und so eine feste Verbindung bilden und sich im späteren Gebrauch keine Lockerung der Muttern einstellt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Pedikelschraube der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die das

Einsetzen erleichtert und eine dauerhafte Verbindung zwischen den Muttern und dem Aufnahmeteil ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Pedikelschraube der eingangs beschriebenen Art gelöst, die gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet ist, daß der jeweilige das Widerlager für die Muttern bildende Teil des Aufnahmeteiles als hohlkugelsegmentförmige Pfanne und der damit in Eingriff bringbare Teil der Mutter als Kugelsegment mit entsprechendem Radius ausgebildet sind.

Durch diese Lösung wird erreicht, daß die Mutter vollflächig an der diese aufnehmenden Pfanne anliegt. Einerseits wird dadurch verhindert, daß Scherkräfte über die Mutter auf die Gewindestange übertragen werden. Andererseits entsteht durch das vollflächige Anliegen eine feste Verbindung, die ein Lösen durch das Tragen verhindert.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren. Von den Figuren zeigt

Fig. 1 eine Ausführungsform in Seitenansicht, teilweise geschnitten;

Fig. 2 einen Teil aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 3 eine Draufsicht auf den in Fig. 2 gezeigten Teil;

Fig. 4 ein Teil aus Fig. 1 in geändertem Maßstab;

Fig. 5 das in Fig. 4 gezeigte Teil in einer um 90° gedrehten Darstellung, teilweise im Schnitt;

Fig. 6 das in Fig. 4 gezeigte Teil von der Rückseite;

Fig. 7 das in Fig. 5 gezeigte Teil von oben; und

Fig. 8 ein Ringelement aus der in Fig. 1 gezeigten Darstellung in vergrößertem Maßstab.

Bei der beschriebenen Ausführungsform weist die Transpedikelschraube 25 einen Gewindeschafftteil 26 und einen Aufnahmeteil 27 auf.

Der Gewindeschafftteil 26 umfaßt einen Gewindeteil 28 zum Einschrauben in die Wirbelkörper. Am kopfseitigen Ende des Gewindeteiles ist ein kugelsegmentförmiger Kopf 29 vorgesehen. Dieser weist auf seiner dem Gewindeteil abgewandten Seite eine sich senkrecht zur Achse des Gewindeteiles 28 erstreckende ebene Fläche 30 auf, die dadurch gebildet ist, daß ein Abschnitt der Kugel abgeschnitten ist.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist koaxial zu dem Gewindeteil 28 eine Sechskantbohrung 31 vorgesehen. In diese kann mit einem Inbusschlüssel zum Einschrauben des Gewindeschafftteiles 26 in den Wirbelkörper eingegriffen werden.

Der Aufnahmeteil 27 umfaßt zwei Kopfhälften 32, 33 sowie einen diese zusammenhaltenden Haltering 34.

Jede Kopfhälfte weist auf ihrer der anderen Kopfhälfte zugewandten Innenseite einen kugelsegmentförmigen Abschnitt 35 auf. Der Innenradius der Kugel entspricht dem Außenradius des Kopfes 29. An den kugelsegmentförmigen Abschnitt schließt sich ein Halsabschnitt 36 an. Dieser hat die Form eines Segmentes eines Kegelschnittes und ist von dem kugelsegmentförmigen Abschnitt ausgehend nach außen divergent ausgebildet. Die Achse des Halsabschnittes geht durch den Mittelpunkt des kugelsegmentförmigen Abschnittes 35. Auf der dem Halsabschnitt gegenüberliegenden Seite des kugelsegmentförmigen Abschnittes 35 erstreckt sich senkrecht zu der Symmetrieachse von Halsabschnitt und kugelsegmentförmigem Abschnitt ein Aufnahmeschlitz 37, an dessen der anderen Kopfhälfte abgewandten Außenseite eine Versenkung 38 vorgesehen ist. Die Breite des Aufnahmeschlitzes ist so gewählt, daß eine aufzunehmende Gewindestange 39 lose durch die-

sen hindurchführbar ist, wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist.

Im Bereich des Halsabschnittes 36 weist die Kopfhälfte eine sich senkrecht zur Symmetrieachse von Halsabschnitt und kugelsegmentförmigem Abschnitt erstreckende nutenförmige Ausnehmung 40 auf.

Die beiden Kopfhälften 32, 33 sind identisch ausgebildet. Ihre Abmessungen sind so gewählt, daß der Mittelpunkt 41 des kugelsegmentförmigen Abschnittes 35 jeweils einen Bruchteil eines Millimeters außerhalb der der jeweiligen zweiten Kopfhälfte gegenüberliegenden Trennebene 42 liegt, so daß bei Zusammenfügen der beiden Kopfhälften 32, 33 parallel zueinander um den Kopf ein Spalt 43 zwischen den beiden Hälften entsteht.

Der Haltering 34 weist eine innere Oberfläche 44 auf, die praktisch die Negativform der Außenfläche des Halsabschnittes 36 ist. Insbesondere weist die innere Oberfläche 44 einen in die nutenförmige Ausnehmung 40 hineinpassenden hervorstehenden Wulst 45 mit jeweils daran angrenzenden seitlichen Randbereichen 46, 47 auf. Der Innendurchmesser des Halterings 34, also insbesondere des Wulstes 45 und der Randbereiche 46, 47 ist so gewählt, daß der Ring 34 eine solche Spannung auf die beiden Kopfhälften 32, 33 ausübt, wenn diese in der in Fig. 1 gezeigten Weise zunächst noch ohne eingesetzte Gewindestange 39 auf den Kopf 29 aufgesetzt sind, daß sie innerhalb eines durch die Konizität des Halsabschnittes 36 bestimmten Winkels frei um die Längsachse des Gewindeschafteiles 26 schwenkbar sind und für das Einsetzen der Gewindestange 39 ausreichend fest mit dem Kopf und somit mit dem Gewindeschafteile 26 so verbunden sind, daß die beiden Kopfhälften in dem von dem Ring umfaßten Bereich weiter zusammen sind als in dem gegenüberliegenden, den Aufnahmeschlitz aufweisenden Bereich.

Wie am besten aus den Fig. 4 und 8 ersichtlich ist, ist die Versenkung 38 als hohlkugelförmige Pfanne ausgebildet, wobei der Mittelpunkt des hohlkugelförmigen Abschnittes jeweils auf einer Geraden liegt, die in der am besten aus Fig. 4 ersichtlichen Weise vom Grund des Aufnahmeschlitzes 37 in der Höhe einen Abstand aufweist, der ein wenig größer ist als der Radius der Gewindestange 39. Die Achse erstreckt sich durch den Aufnahmeschlitz und durch dessen Mitte.

Die mutternförmigen Fixierschrauben 48, 49 weisen an den der jeweiligen Versenkung gegenüberliegenden Seiten konvexe kugelsegmentförmige Abschnitte 51, 52 auf. Diese sind so ausgerichtet, daß der jeweilige Mittelpunkt auf der durch das Innengewinde der Mutter laufenden Mittenachse liegt. Die Radien sind im wesentlichen gleich den Radien der kugelsegmentförmigen Versenkung 38. Dadurch wird erreicht, daß beim Festschrauben der mutternförmigen Fixierschrauben 48, 49 die kugelsegmentförmigen Abschnitte auch bei geringer Verkantung der Gewindestange 39 gegen die Mittenachse des Aufnahmeschlitzes 37 vollflächig an den hohlkugelsegmentförmigen Pfannen anliegen. Ein Verkanthen der Muttern entfällt. Darüber hinaus liegen die Muttern mit ihrer ganzen Oberfläche an den Pfannen an.

Bevorzugt ist entweder die Oberfläche der Pfannen oder die der kugelsegmentförmigen Abschnitte der Fixierschrauben 48, 49 oder die Oberflächen beider jeweils zusammenwirkender Teile aufgeraut, so daß beim Fixieren durch Festziehen der Fixierschrauben 48, 49 durch eine Art Kaltverschweißung eine feste Verbindung entsteht, die sich nicht unbeabsichtigt löst.

Zum Einsetzen der Pedikelschraube nach der in den Fig. 1—8 beschriebenen Ausführungsform wird zu-

nächst die Pedikelschraube in die jeweiligen Wirbelkörper dadurch eingeschraubt, daß mit der Inbusschraube durch die Aufnahmeschlitz hindurch in die Sechskantbohrung zum Schrauben eingegriffen wird. Nach dem Einschrauben werden die Aufnahmeteile 27 mit den beiden durch den Haltering 34 zusammengehaltenen Kopfhälften 32, 33 so in ihrer Richtung ausgerichtet, daß die Gewindestangen 39 ohne Einwirkung von Scherkräften in die Aufnahmeschlitz 37 einsetzbar sind. Die Gewindestangen werden dann jeweils mit in den Versenkungen 38 sitzenden Fixierschrauben 48, 49 fixiert. Die Fixierschrauben können dabei je nach Wunsch entweder so fest angezogen werden, daß das Aufnahmeteil 27 sich nicht mehr um den Kopf 29 herum verschwenken läßt und somit eine im wesentlichen starre Verbindung zwischen Aufnahmeteil 27 und Gewindeschafteile 26 entsteht, oder die Schrauben werden nur so weit angezogen, daß noch eine gewünschte gedämpfte Bewegung zwischen den beiden Teilen möglich ist.

Mit beiden oben beschriebenen Ausführungsformen der Pedikelschraube wird eine um die Symmetrieachse unbegrenzte freie Bewegung und in horizontaler und vertikaler Richtung eine voreinstellbare Bewegung, die vorzugsweise bei einem Winkel von 10 bis 30° liegt, erreicht. Bei der zuletzt beschriebenen Ausführungsform wird zusätzlich erreicht, daß die Baulänge der Pedikelschraube besonders kurz gehalten ist.

In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel sind Gewindeschafteile 26 und Aufnahmeteil 27 gelenkig miteinander verbunden. Nach einer anderen Ausführungsform sind Gewindeschafteile und Aufnahmeteil einstückig in der Weise ausgebildet, daß der Gewindeschafteile an seinem Kopf den Aufnahmeteil einstückig angeformt hat. Die Ausbildung der Widerlagerflächen für die Fixierschrauben und die Fixierschrauben selbst sind in gleicher Weise wie oben beschrieben ausgebildet.

---

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

---

- Leerseite -

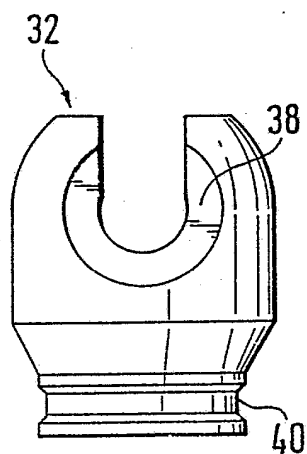


FIG. 4

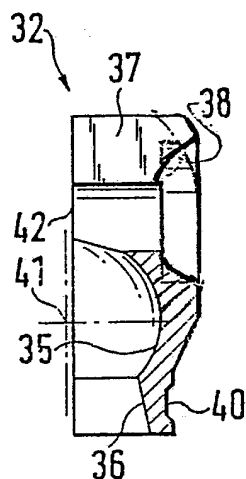


FIG. 5

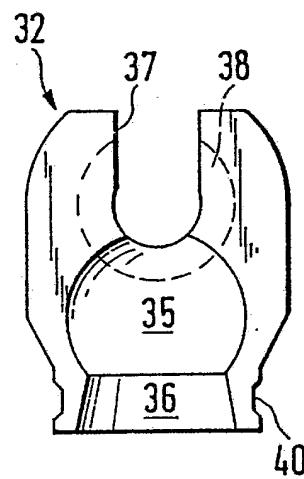


FIG. 6

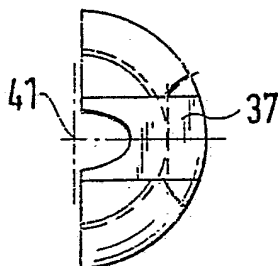


FIG. 7

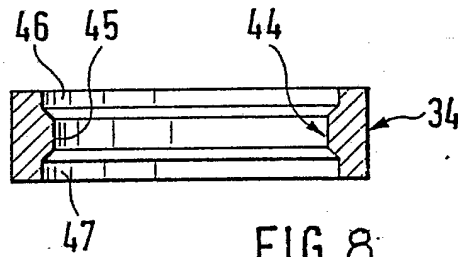


FIG. 8

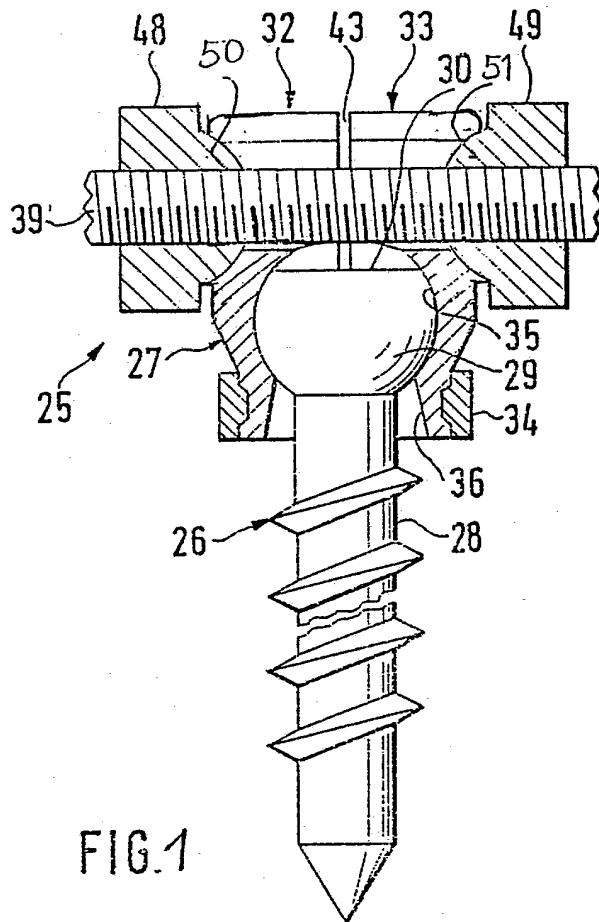


FIG. 1

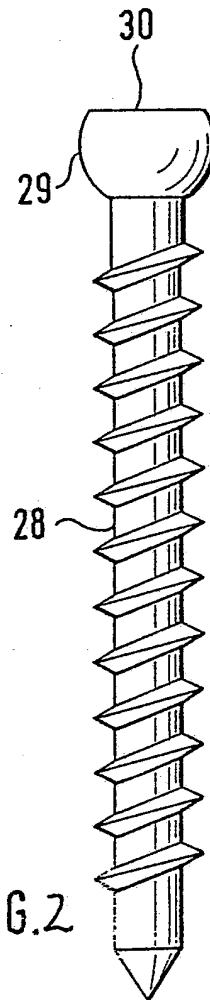


FIG. 2

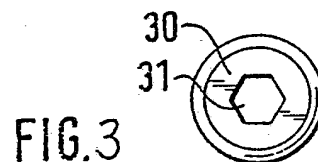


FIG. 3